

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-340062

(43)Date of publication of application : 26.11.1992

(51)Int.Cl. F25B 11/02
F25B 1/00

(21)Application number : 03-138484

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 14.05.1991

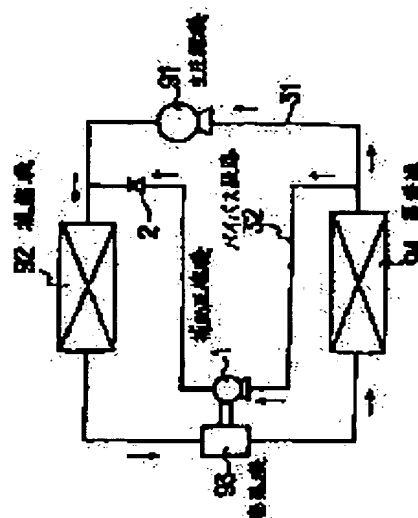
(72)Inventor : NAKABO TADASHI
ENDO KOICHI

(54) REFRIGERATION CYCLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently operate a refrigeration cycle even if power recovery is small by making compact an auxiliary compressor for power recovery.

CONSTITUTION: A refrigeration cycle comprises a main compressor 91, condenser 92, expansion machine 93, evaporator 94, and auxiliary compressor 1. The compressor 1 is installed in a by-pass line 32 provided in parallel with the compressor 91. The compressor 1 is driven by the power taken out in a pressure reducing process of the machine 93. Part of refrigerant evaporated by the evaporator 94 is supplied to the compressor 1. In this manner, only refrigerant in quantity corresponding to the recovered power is compressed by the compressor 1, so that its size can be reduced. As a result, even if power recovery is small, the refrigeration cycle can accomplish sufficient performance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-340062

(43) 公開日 平成4年(1992)11月26日

(51) Int.Cl.⁵

F 2 5 B 11/02
1/00

識別記号

片内整理番号

B 9033-3L
1 0 1 F 8919-3L

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-138484

(22) 出願日 平成3年(1991)5月14日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 中坊 正

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72) 発明者 遠藤 浩一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

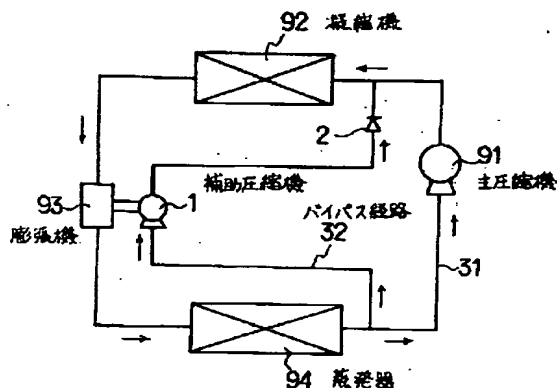
(74) 代理人 弁理士 高橋 祥泰

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル

(57) 【要約】

【目的】 動力回収用の補助圧縮機を小型化して、動力回収が小さい場合においても冷凍サイクルを効率良く作動させること。

【構成】 冷凍サイクルは、主圧縮機91と凝縮機92と膨張機93と蒸発器94と補助圧縮機1とよりなる。補助圧縮機1は、主圧縮機91に対して並列に設けたバイパス経路32に介設してある。補助圧縮機1は、膨張機93の減圧過程で取り出された動力により、駆動される。補助圧縮機1には、蒸発器94により気化された冷媒の一部が供給される。このように、補助圧縮機1は、動力回収に見合った量の冷媒のみを圧縮するため、小型化することが可能となる。そのため、動力回収が小さい場合においても、冷凍サイクルに十分な性能を発揮させることが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒を昇圧する主圧縮機と、昇圧された冷媒を液化する凝縮機と、液化された冷媒を減圧する膨張機と、減圧された冷媒を気化する蒸発器と、上記膨張機により駆動される動力回収用の補助圧縮機とよりなる冷凍サイクルにおいて、上記補助圧縮機は、上記主圧縮機に対して並列に設けたバイパス経路に介設してあることを特徴とする冷凍サイクル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ルームエアコン等に用いられる冷凍サイクルに関する。

【0002】

【従来技術】 従来、エアコン等に用いる冷凍サイクルにおいては、凝縮機により液化された冷媒を減圧するための減圧機構として膨張機を用い、該膨張機で回収したエネルギーを圧縮機の動力として利用するようにしたものが提案されている（例えば、特開昭61-96370号公報）。上記冷凍サイクルは、図5に示すごとく、冷媒を昇圧する主圧縮機91と、昇圧された冷媒を液化する凝縮機92と、液化された冷媒を減圧する膨張機93と、減圧された冷媒を気化する蒸発器94と、膨張機93により駆動される動力回収用の補助圧縮機95とよりなる。該補助圧縮機95は、主圧縮機91に対して直列に接続している。

【0003】

【解決しようとする課題】 しかしながら、従来の冷凍サイクルにおいては、主圧縮機91と補助圧縮機95とを直列に接続しているため、該補助圧縮機95には主圧縮機91と同一の冷媒を流す必要がある。したがって、主圧縮機91の容量と補助圧縮機95の容量とを同一とした場合は、該補助圧縮機95は主圧縮機91と同一の回転数で回す必要がある。また、仮に主圧縮機91の容量に対して補助圧縮機95の容量を半分とした場合は、該補助圧縮機95は主圧縮機91の倍の回転数で回す必要がある。そのため、実際は補助圧縮機95は主圧縮機91と同一容量にする必要があり、該補助圧縮機95を大幅に小型化することはできなかった。その結果、従来の冷凍サイクルにおいては、動力回収が小さい場合、補助圧縮機に必要な冷媒量が流れず、逆に能力低下する場合があった。

【0004】 この点について、図6に示すモリエル線図を用いて説明する。即ち、上記のごとく、補助圧縮機を小型化することができないため、冷暖房負荷が低くて冷媒流量が少ない時には、補助圧縮機は冷凍サイクルにとって逆に負荷となる。そのため、図6に示すごとく、低圧圧損が増大し、逆に冷凍サイクルの性能が低下することとなる。なお、図6において、符号Aは上記低圧圧損が生じている状態を示すモリエル線図、符号Bは低圧圧損がないと仮定した場合のモリエル線図を示す。本発明

は、かかる従来の問題点に鑑み、動力回収用の補助圧縮機を小型化して、動力回収が小さい場合においても効率良く作動することができる、冷凍サイクルを提供しようとするものである。

【0005】

【課題の解決手段】 本発明は、冷媒を昇圧する主圧縮機と、昇圧された冷媒を液化する凝縮機と、液化された冷媒を減圧する膨張機と、減圧された冷媒を気化する蒸発器と、上記膨張機により駆動される動力回収用の補助圧縮機とよりなる冷凍サイクルにおいて、上記補助圧縮機は、上記主圧縮機に対して並列に設けたバイパス経路に介設してあることを特徴とする冷凍サイクルにある。本発明において最も注目すべきことは、動力回収用の補助圧縮機を、主圧縮機に対して並列に接続したことにある。

【0006】 本発明においては、上記バイパス経路を流れる冷媒の流量、即ちバイパス流量に応じて、補助圧縮機の容量を設定することが望ましい。これにより、低負荷においても、該補助圧縮機を確実に作動させることが可能となる。例えば、上記主圧縮機の容量を300ccとした場合には、バイパス流量としては主圧縮機の容量の約2～3%程度で良いことから、約10cc程度の補助圧縮機を主圧縮機と同一回転で回すこととなる。したがって、本発明の並列接続の場合は、従来の直列接続の場合と比較して、補助圧縮機は主圧縮機に対して1/30以下の容量で良いこととなる。

【0007】 また、上記膨張機と補助圧縮機との間にはクラッチを介設することが望ましい（図3参照）。これにより、負荷が極めて小さくなって、補助圧縮機を回転することができないおそれがある場合には、膨張機と補助圧縮機とを切り離すことが可能となる。また、上記補助圧縮機の出口に流量弁を設け、蒸発器出口の過熱度が一定となるように、補助圧縮機に負荷をかけて膨張機を制御することが望ましい（図4参照）。これにより、全域において効率の良い運転が可能となる。

【0008】

【作用及び効果】 本発明においては、冷媒は、主圧縮機及び補助圧縮機により昇圧されて、高温高压のガス冷媒となる。その後、冷媒は、凝縮機により凝縮されて、液冷媒となり、更に膨張機により蒸発器の圧力まで減圧される。そして、該蒸発器により蒸発させられて、低圧のガス冷媒となり、主圧縮機及び補助圧縮機に戻る。上記膨張機により減圧する過程で動力を取り出し、この動力を補助圧縮機により冷媒を圧縮する仕事として回収する。このとき、該補助圧縮機には、蒸発器により気化された冷媒の一部が、バイパス経路を介して供給される。

【0009】 このように、補助圧縮機は、動力回収に合った量の冷媒のみを圧縮するため、大幅に小型化することが可能となる。また、補助圧縮機が小型になった分、その最低限必要な作動動力が小さくなる。そのた

3

め、動力回収が小さい場合においても、冷凍サイクルに十分な性能を発揮させることが可能となる。それ故、本発明によれば、動力回収用の補助圧縮機を小型化して、動力回収が小さい場合においても効率良く作動することが可能な、冷凍サイクルを提供することができる。

【0010】

【実施例】

実施例1

本発明の実施例1にかかる冷凍サイクルにつき、図1及び図2を用いて説明する。本例の冷凍サイクルは、図1に示すごとく、冷媒を昇圧する主圧縮機91と、昇圧された冷媒を液化する凝縮機92と、液化された冷媒を減圧する膨張機93と、減圧された冷媒を気化する蒸発器94と、膨張機93により駆動される動力回収用の補助圧縮機1とよりなる。該補助圧縮機1は、主圧縮機91に対して並列に設けたバイパス経路32に介設してある。

【0011】上記主圧縮機91としては、300ccの容量のものをを用いている。また、補助圧縮機1としては、10ccの容量のものをを用いている。上記主圧縮機91と凝縮機92と膨張機93と蒸発器94は、主経路31により直列に接続してある。上記バイパス経路32は、蒸発器94の出口と凝縮機92の入口との間を接続してあり、バイパス経路32には補助圧縮機1と逆止弁2とを介設してある。即ち、補助圧縮機1は、主圧縮機91に対して並列に接続してある。

【0012】本例の冷凍サイクルは、上記のように構成されているので、次の作用効果を呈する。即ち、主圧縮機91及び補助圧縮機1より凝縮機92に送り込まれた高温高压のガス冷媒は、該凝縮機92により凝縮されて液冷媒となる。その後、冷媒は、膨張機93により蒸発器94の圧力まで減圧され、蒸発器94に送り込まれる。そして、冷媒は該蒸発器94により蒸発させられて、低压のガス冷媒となる。その後、冷媒は、主圧縮機91及び補助圧縮機1に戻り、該主圧縮機91及び補助圧縮機1により昇圧される。上記膨張機93により減圧する過程で動力を取り出し、この動力を補助圧縮機1により冷媒を圧縮する仕事として回収する。

【0013】上記蒸発器94により気化された冷媒は、その出口において主経路31とバイパス経路32とに分流する。このとき、主経路31側には冷媒の大部分が流れ、一方バイパス経路32側には冷媒の約2~3%が流れる。この少量の冷媒は、バイパス経路32を介して上記補助圧縮機1に供給される。このように、補助圧縮機1は動力回収に見合った量の冷媒のみを圧縮するため、従来のように主圧縮機91と同量の冷媒を流す必要がない。そのため、上記のごとく、補助圧縮機1は主圧縮機91と比較して大幅に小型化することができる。また、補助圧縮機1が小型になった分、その最低限必要な作動動力が小さくなる。そのため、動力回収が小さい低負荷

4

時においても、補助圧縮機1を効率良く作動させて、冷凍サイクルに十分な性能を発揮させることができる。

【0014】上記冷凍サイクルをモリエル線図を用いて説明する。図2に示すごとく、点aで示される蒸発器において蒸発したガス冷媒は、主圧縮機及び補助圧縮機により圧縮されて、点bの状態となる。次に、冷媒は、凝縮機において冷却され、点cで示す液相となる。この高压の液相冷媒は、膨張機において仕事をするため、この仕事分だけエンタルピが減少して、点dの状態となる。

一方、通常の膨張弁を用いて減圧した場合には、減圧後の冷媒状態は、点d'の状態となる。

【0015】したがって、冷媒容量は、点d'と点dとの間のエンタルピ差だけ増える。また、膨張機による動力回収も同時に行うことができる。そのため、冷凍サイクル全体としての効率を一層向上させることができる。また、従来のように低压圧損が増大することもない(図6参照)。このように、本例によれば、動力回収用の補助圧縮機1を大幅に小型化して、動力回収が小さい場合においても、冷凍サイクルを効率良く作動させることができる。

【0016】実施例2

実施例2にかかる冷凍サイクルにつき、図3を用いて説明する。本例においては、前記実施例1に示した補助圧縮機1と膨張機93とを、電磁クラッチ4により接続する。その他は、前記実施例1と同様である。

【0017】本例の冷凍サイクルは、上記のように構成されているので、前記実施例1と同様の作用効果を得ることができる。更には、負荷が極めて小さくなり、補助圧縮機1を回すことができないおそれがある場合には、クラッチ4を切って、補助圧縮機1と膨張機93とを切り離すことができる。

【0018】実施例3

実施例3にかかる冷凍サイクルにつき、図4を用いて説明する。本例の冷凍サイクルは、いわゆる能力制御を行うためのものである。本例においては、前記実施例1に示した蒸発器94の出口に温度センサ51を設ける。また、補助圧縮機1の出口に流量弁52を設ける。そして、温度センサ51と流量弁52とを電氣的に接続する。その他は、前記実施例1と同様である。

【0019】本例の冷凍サイクルは、上記のように構成されているので、前記実施例1と同様の作用効果を得ることができる。また、蒸発器94の出口における過熱度を温度センサ51により検出している。そして、この過熱度が一定となるように、流量弁52により補助圧縮機1に負荷をかけて、膨張機93を制御している。これにより、全域において、効率の良い冷凍サイクルの運転を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1にかかる冷凍サイクルの系統図。

【図2】実施例1の冷凍サイクルのモリエル線図。

【図3】実施例2にかかる冷凍サイクルの要部説明図。

【図4】実施例3にかかる冷凍サイクルの系統図。

【図5】従来の冷凍サイクルの系統図。

【図6】従来の冷凍サイクルのモリエル線図。

【符号の説明】

1... 補助圧縮機,

31... 主経路,

32... バイパス経路,

4... 電磁クラッチ,

51... 温度センサ,

52... 流量弁,

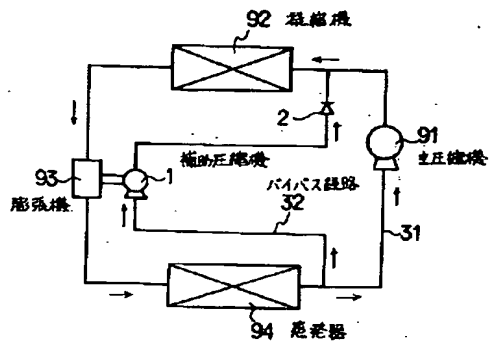
91... 主圧縮機,

92... 凝縮機,

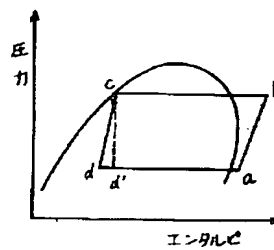
93... 膨張機,

94... 蒸発器,

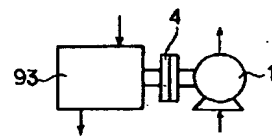
【図1】



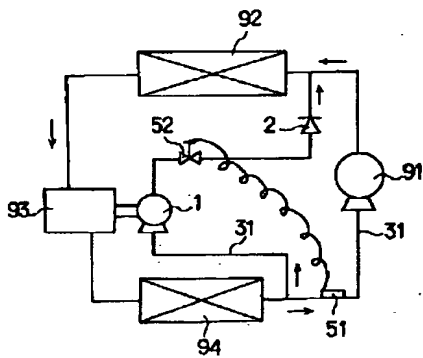
【図2】



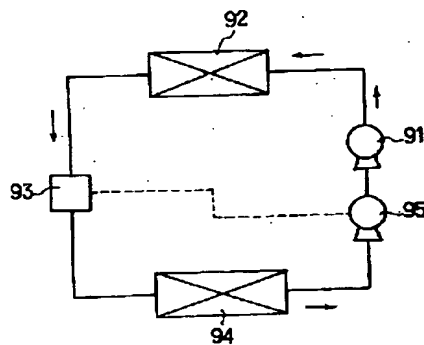
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

